

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-196476

(43)Date of publication of application : 03.08.1990

(51)Int.Cl.

H01L 33/00
B41J 2/45
B41J 2/455
H01L 21/60

(21)Application number : 01-015815

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 24.01.1989

(72)Inventor : TAMAOKI SHUNPEI

(54) LED PRINT HEAD

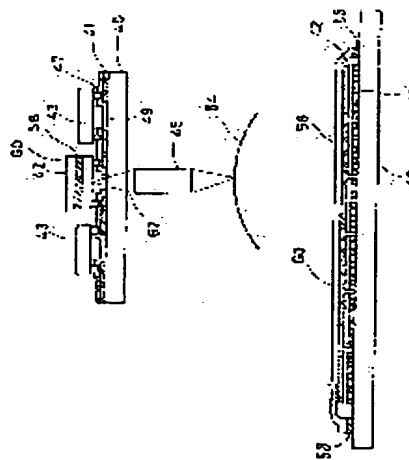
(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a print head which is superior in positioning accuracy and does not develop writing unevenness by mounting LED chips having individual electrode pads on light emitting faces and common electrodes on the rear located on the side opposite to the light emitting faces in such a way that they are mounted on a transparent board in a facedown bonding manner by a flip chip bonding process and the like.

CONSTITUTION: LED chips 42 equipped with a plurality of light emitting elements which are disposed in a linear form are disposed on the board 40 of an LED print head.

Then the LED chips 42 have a structure in which separated electrodes are mounted on light emitting faces and common electrodes are mounted on the rear located on a side opposite to the light emitting faces.

The board 40 is a transparent substrate and wiring is formed on the surface of the board 40. The light emitting faces of the LED chips 42 are facing to the surface of the board 40 and are mounted by means of facedown bonding with a flip chip bonding process where solder bumps are used. Then an electrically single extraction electrode member 60 is connected to the common electrodes which are located on the rear of the LED chips 42 through conductive adhesives 58 and light output from the light emitting faces of the LED chips 42 passes through the board 40 and its output is led out.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

BEST AVAILABLE COPY

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

⑫ 公開特許公報(A) 平2-196476

⑮ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)8月3日

H 01 L 33/00
B 41 J 2/45

N 7733-5F

H 01 L 21/60

3 1 1 S 6918-5F
7612-2C

B 41 J 3/21 L

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 LEDプリントヘッド

⑰ 特 願 平1-15815

⑱ 出 願 平1(1989)1月24日

⑲ 発 明 者 玉 置 俊 平 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

㉑ 代 理 人 弁 理 士 野 口 繁 雄

明 細 書

1. 発明の名称

LEDプリントヘッド

2. 特許請求の範囲

(1) 直線状に配列された複数の発光素子を備えたLEDチップを、各LEDチップの発光素子が一直線状に並ぶように基板上に配置したLEDプリントヘッドにおいて、LEDチップは発光面に個別電極が設けられ、反対側にある裏面に共通電極が設けられた構造をしており、基板は透明基板であり、基板表面には配線が形成されており、LEDチップの発光面が基板表面と対向して半田パンプを用いたフリップチップ法によりフェイスダウン法で実装されており、LEDチップ裏面の共通電極には導電性接着剤により電気的に単一の引出し電極部材が接続されており、LEDチップ発光面からの光出力が前記基板を通過して取り出されることを特徴とするLEDプリントヘッド。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は静電記録に用いるLEDプリントヘッドに関するものである。

(従来の技術)

LEDプリントヘッドでは、直線状に配列された複数の発光素子を備えたLEDチップを、各LEDチップの発光素子が一直線状に並ぶように基板上に配置されている。

LEDチップは発光面に個別電極が設けられ、反対側にある裏面に共通電極が設けられた構造をしている。

第7図に示されるように、LEDチップ2はセラミックやアルミニウムなどの不透明な基板4上に、発光面を基板4と反対側に向けて、LEDチップ2の裏面にある共通電極が導電性接着剤6によって基板4の共通電極8と接続され、発光面の個別電極と基板4の個別引出し電極10の間はワイヤ12によって接続が施される。

(発明が解決しようとする課題)

LEDチップ2をワイヤボンディング法により基板4に実装する場合、LEDチップ2を基板4

に取りつける際の位置決め精度が低く、したがってLEDプリントヘッドとして書き込みむらが発生する。

ICチップを位置決め精度よく実装する方法として、フリップチップ法によるフェイスダウンボンディングのセルフアライメント機能を利用する方法がある。LEDプリントヘッドにフリップチップ法を用いてLEDチップ2を取りつけようとすると、フェイスダウン実装においては、通常は全ての電極をチップ表面、LEDチップ2では発光面、に接合することが必要である。もし、個別電極のみならず共通電極も発光面に形成するとすれば、第8図及び第9図に示されるように、LEDチップ14の個別電極パッド16、共通電極パッド18が発光部20のある発光面に形成されることになり、発光面での接続パッド数が増えてチップサイズが大きくなる欠点がある。なお、第8図はLEDチップ14の主要部の断面構造を示しており、24はGaAs、26はGaAs_{0.5}P_{0.5}、28は2n拡散領域、30、32は絶縁層である。

チップ発光面が透明基板表面と対向するので、発光素子からの光は透明基板を通して取り出される。
(実施例)

第1図は一実施例を発光素子配列方向と直交する方向に切断した断面図、第2図は発光素子配列方向に沿って切断した断面図、第3図は一実施例で用いられるLEDチップの主要部の断面図、第4図は同LEDチップの発光面を表わす平面図である。

40は透明基板であり、例えば硼硅酸ガラスを用いる。基板40の表面には必要な配線電極パターン41が厚膜金属層又は薄膜金属層を写真製版とエッチングによってパターン化することにより形成されている。配線電極材料としては、厚膜の場合は金電極がエッチング精度の点から望ましく、薄膜の場合はAl又はNiCr/AlやCr/Cuなどの積層構造のものが基板ガラスとの密着性の面から望ましい。配線電極パターン41は、外部との電気接続を行なう部分、実装されるLEDチップ42やそれを駆動する駆動用ICチップ4

本発明は、発光面には個別電極パッドをもち、共通電極を反対側の裏面にもつLEDチップを、位置決め精度の高いフリップチップ法によるフェイスダウンボンディングにより実装することによって、上記の課題を解決することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

本発明では、基板として表面に配線が形成された透明基板を用いる。LEDチップの発光面が基板表面と対向するように、LEDチップを半田パンプを用いたフリップチップ法によりフェイスダウン法で実装し、LEDチップ裏面の共通電極には導電性接着剤により電氣的に単一の引出し電極部材を接続し、LEDチップ発光面からの光出力を透明基板を通して取り出す。

(作用)

LEDチップ発光面にある個別電極はフリップチップ法によって透明基板表面の配線と接続され、LEDチップ裏面の共通電極は引出し電極部材によって透明基板表面の配線と接続される。LED

3のボンディング接続を行なう電極パッド部分、LEDチップ42の裏面の共通電極と接続される引出し電極部材60と基板40との接続部分、及び出力された光が収束性ロッドレンズ(セルフフォーカスレンズ)45へ入射する経路にあたる部分を除いて、絶縁膜49によって被覆されている。絶縁膜49による被覆は、フェイスダウンボンディングに用いる半田パンプがリフロー接続時に基板パッド部以外の電極部へ流出したり、短絡するのを防ぐためと、電極材の腐食を防ぐためである。また、絶縁膜49の開口部の電極41には半田パンプによる電極の腐食を防止するために、Ni、Cuなどをメッキ法により形成し、ついでボンディング時の半田濡れ性向上のためにAu、Ptなどがメッキ法により形成されている。

42はLEDチップであり、LEDチップ42の発光面には発光部44と個別電極パッド46が形成されており、個別電極パッド46には半田パンプ47が形成される。LEDチップ42は発光面が基板40側を向くように配置され、フリップ

チップ法でフェイスダウンボンディングされている。発光部44は第1図においては紙面垂直方向の一直線上に配列され、第2図においては面内方向の一直線上に配列されるように、LEDチップ42が基板40上で位置決めされている。44はLEDチップ42を駆動するためのICチップであり、ICチップ44もフリップチップ法によりフェイスダウンボンディングされている。

LEDチップ42においては、その裏面、すなわち発光面と反対側の面には共通電極52が形成されている。LEDチップ42の断面構造は、例えば第3図に示されるものである。48はGaAs層、50はGaAs_{0.9}P_{0.1}層、51は2n拡散領域であり、個別電極46が2n拡散領域52と接続されている。裏面には共通電極52が形成されている。54、56は絶縁層である。個別電極46としては例えばアルミニウム層が用いられ、共通電極52としては例えばAu-Ge-Ni層が用いられる。

基板40上に実装されたLEDチップ42の裏

面には、導電性接着剤58によって引出し電極部材60が全てのLEDチップ42の共通電極と接続され、引出し電極部材60はまた、基板40上の共通電極部分にも導電性接着剤58によって接続されている。導電性接着剤58としては例えばAu系もしくはAg系のエポキシ樹脂を用いることができる。導電性接着剤58と引出し電極部材60によって、LEDチップ42は基板40の配線電極41と電気的及び熱的に良好な接続がなされる。引出し電極部材60は引出し共通電極であるとともに、放熱用のヒートシンクともなっている。

LEDチップ42の発光部44から出力される光62は、収束性ロッドレンズ45によって感光ドラム64の表面に集光される。

LEDチップ42は、それ自身が動作中に発熱する。LEDチップの発光効率は、第5図に示されるように、昇温によって低下する。そのため、LEDチップ42の昇温防止を目的として、従来のワイヤボンディング法による実装法では、基板

としてセラミックやアルミニウムなどの熱伝導率の大きい、すなわち放熱性のよい材料が用いられてきた。しかしながら、本実施例では基板40として光学的に透明なガラス基板を用いている。ガラスは比較的熱伝導性が悪く、基板以外の放熱手段が必要である。上記の実施例では引出し電極部材60がその放熱手段となっている。

実施例においては、LEDチップ42の裏面に板状の引出し電極部材60を接着している。引出し電極部材60と基板40との熱膨張係数の差が大きければプリントヘッド自体に反りが発生したり、LEDチップ42の接続部又はLEDチップ42自体が応力によって破壊することがある。そこで、好ましくは、LEDチップ42と引出し電極部材60の熱膨張係数を等しくすることである。そこで、好ましい例としては、引出し電極部材60の材質としてグラッド材を用いる。例えば、基板40として一般的な透明ガラスであるコーニング7059を用いるとすれば、引出し電極部材60としてCu/インパース/Cuの積層グラッ

ド材で、厚さの比が2:15:2であるものを用いると、引出し電極部材60と基板40の熱膨張係数がともに $4.6 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ となり、好都合である。このように、基板40と引出し電極部材60の熱膨張率の差がなくなれば、パイメンタル効果による反りやLEDチップ42の破壊を防ぐことができる。

第6図はLEDチップ42の放熱特性をさらに改良した実施例を表明している。

LEDチップ42の裏面に導電性接着剤58によって引出し電極部材60が接着されており、さらに外枠66にヒートシンク材68を設け、引出し電極部材60とヒートシンク材68を密着させることにより、LEDチップ42の放熱を一層効果良く行なうことができる。

(発明の効果)

本発明では、LEDチップを、半田パンプを用いたフリップチップ法によりフェイスダウンボンディングすることにより、位置決め制度がよくなって書き込みむらがなくなる。

また、LEDチップの発光面と反対側の面に共通電極を設けて引出し電極部材と接続することによって、発光面に共通電極を設けなくてもすみ、その結果、チップサイズが増大するのを防ぎ、コスト高になることを防ぐことができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は一実施例を発光素子配列方向と直交する方向に切断した断面図、第2図は同実施例を発光素子配列方向に沿って切断した断面図、第3図は一実施例で用いられるLEDチップの主要部を示す断面図、第4図は同LEDチップの発光面を示す断面図、第5図はLEDチップの発光出力と温度の関係を示す図、第6図は他の実施例を発光素子配列方向と直交する方向で切断した断面図、第7図は従来のワイヤボンディング法により実装されたLEDチップを示す断面図、第8図はフリップチップ実装を想定した場合に考えられるLEDチップの主要部を示す断面図、第9図は同LEDチップの発光面を示す平面図である。

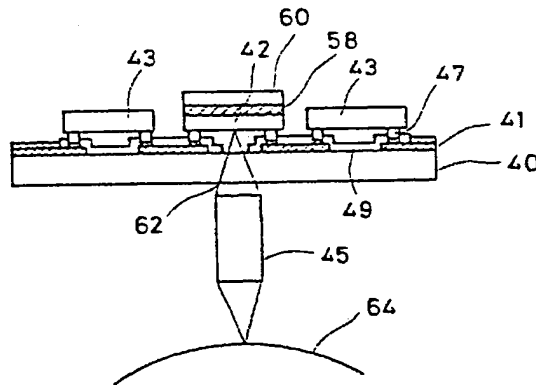
40……透明ガラス基板、41……配線電極、

42……LEDチップ、43……駆動用ICチップ、44……発光部、46……個別電極パッド、52……共通電極、58……導電性接合剤、60……引出し電極部材、66……外枠、68……ヒートシンク。

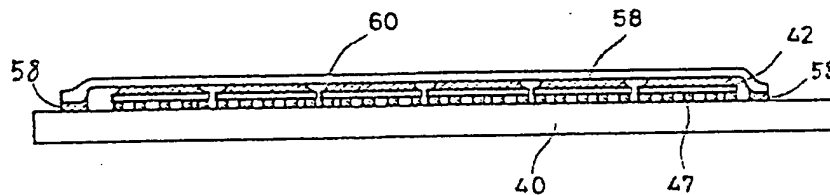
特許出願人 株式会社リコー

代理人 弁理士 野口繁雄

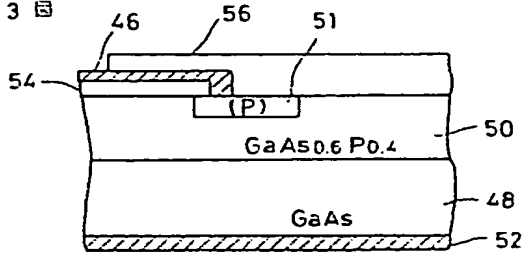
第1図



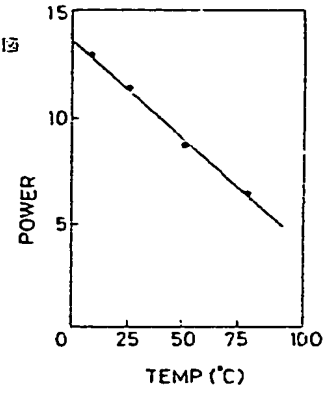
第2図



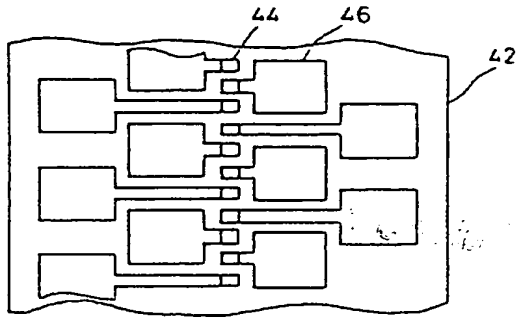
第3図



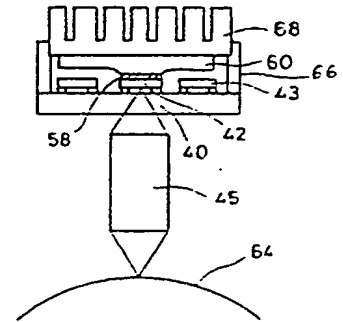
第5図



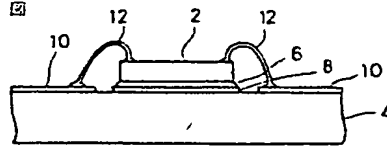
第4図



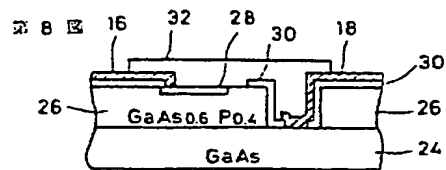
第6図



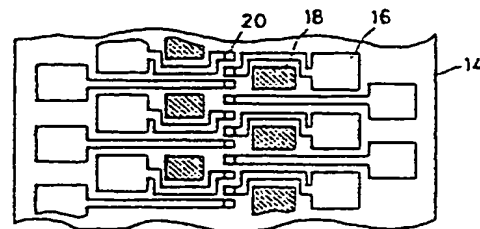
第7図



第8図



第9図



THIS PAGE BLANK (USPTO)